

E5924

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

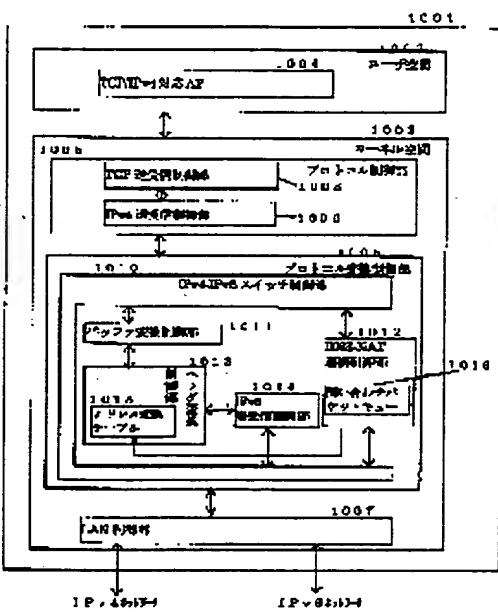
(11)Publication number : 11-252172
(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/56
G06F 13/00

(21)Application number : 10-046739 (71)Applicant : HITACHI LTD
(22)Date of filing : 27.02.1998 (72)Inventor : HIGUCHI HIDEMITSU
YASUE RIICHI
WATABE KEN
TSUCHIYA KAZUAKI

(54) PACKET GENERATION METHOD, INFORMATION PROCESSOR HAVING ITS FUNCTION AND STORAGE MEDIUM WHERE PACKET GENERATION PROGRAM IS RECORDED

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To permit AP corresponding to internet protocol version(IPv4) on PC/WS to directly communicate with an application corresponding to IPv6 on PC/WS by judging the type of a network address and generating a packet corresponding to the type of the network.
SOLUTION: A protocol conversion control part 1006 converts an IPv4 packet outputted from an IPv4 protocol control part 1005 into an IPv6 packet and outputs it to a LAN control part 1007. The IPv6 packet outputted from the LAN control part 1007 is converted into the IPv4 packet and outputs it to the IPv4 protocol control part 1005. Namely, the packet flowing between the protocol control part 1005 and the LAN control part 1007 is header-converted by IPv4 and IPv6. Even if an application transferring data to the protocol control part 1005 corresponds to IPv4, communication by IPv6 can be realized.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

v4ヘッダ中の送信先IPv4アドレスを見る。IPv4-
アドレスは、アドレス変換テーブルに登録されていないので
ヘッダ変換は行われず、IPv4パケットLAN制御部
を通過して送出される。

【0046】つぎにホストAやホストBのLAN制御装置の構成について図1を使って説明する。図1は、LAN制御装置1001の構成を示している。

【0047】LAN制御装置1001は、アプリケーション
 ユーザ（AP）が動くユーザ空間1002とカーネルが動
 くカーネル空間1003から構成される。ユーザ空間1
 002には、TCP/IP v4対応のAP1004があ
 る。このAPは、Internet、ftp、HTTPクライアント等TCP
 /IP v4に対応したプログラムがある。

【0048】ユーザ空間1002内のTCP/IPv4
 対応AP1004とカーネル空間1003内のプロト
 コル制御部1005間のインタフェースは、TCP/I
 Pv4対応AP1004が生成するデータパケットを
 入出力することにより行われる。

【0049】カーネル空間1003は、プロトコル制御部1005、プロトコル変換制御部1006、LAN制御部1007から構成されている。

【0050】プロトコル制御部1005とプロトコル変換制御部のインタフェースは、IP v4パケットを入力力することにより行われる。IP v4パケットとは、デ

ータパケットにIPv4ヘッダとMAC(Media Access Control)ヘッダを加えたパケットである。プロトコル変換制御部1006とLAN制御部1007の間のインタフェースは、IPv4パケット、又はIPv6パケット

を出入力することにより行われる。IP v6パケットとは、データパケットにIP v6ヘッダとMACヘッダを加えたパケットである。

【0051】プロトコル制御部1005は、TCP送受信制御部1008とIPv4送受信制御部1009から構成される。

【0052】プロトコル変換制御部1006は、IPv4-IPv6スイッチ制御部1010、パッファ変換制御部1011、DNS-NAME制御部1012へ

4. アドレス変換テーブル1015、問い合わせパケットキュー1016から構成される。

【0053】 つぎに、プロトコル変換制御部内の各制御部について説明する。

パケットXはIPV6パケット) に対するパケットスリッピング機能とプロトコル制御部1005に対するハードウェアアドレスダミー応答処理機能を持つ。この処理内容については後で詳しく説明する。

【0057】 パツファ変換制御部1011は、プロトコル制御部1005が扱うパツファとプロトコル変換制御部1006が扱うパツファの変換制御を行う。

【0058】IPv6送受信制御部1014は、IPv6プロトコル処理を行う。

【0059】 ヘッダ変換制御部1013は、アドレス変換テーブル1015に従ってIPv4ヘッダとIPv6ヘッダの変換を行う。DNS-NAT流制御部は、ブ

ロトコル制御部1015からのDNSアドレス問い合わせパケットをコピーし、IPv4アドレスとIPv6アドレスの両方の問い合わせを行う。また、DNS-NA

T 速換制御部 1012 は、IP v4 のアドレス (通常ブ
ライベートアドレス) をプールしていて、接続先ホスト
の IP v6 アドレスに対してプールしていた IP v4 ア

ドレスを割り当て (仮IPv4アドレス)、それをヘッダ変換制御部1013内のアドレス変換制御テーブル1015に登録し、その仮IPv4アドレスをプロトコル

制御部1005に伝えることにより、上位のTCP/IP v4対応AP1004から仮IP v4アドレスを使ってIP v6ネットワークに接続できるようにする。

【0060】また、DNS-NAT連携制御部1012内部には、問い合わせバケットキュー1016を持っている。問い合わせバケットキューとは、プロトコル変換

るため、ARPのリクエストをIPv4-IPv6スイッチ制御部1010に出力する。

【0065】IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、ARP応答メッセージを作り、プロトコル制御部1005に出力する。ARP応答メッセージ中の送信元

ハードウェアアドレスは、IP v4-IP v6スイッチ制御部1010が任意のアドレスを生成し、セットする。プロトコル制御部1005は、このハードウェアア

ド레스を使ってMACヘッダを作成し、IPv4パケットをIPv4-IPv6スイッチ制御部1010に出カする。IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、

ヘッド変換制御部1013を通してIPv4パケットをIPv6パケットに変換する。このとき、MACヘッダを生成するため、格納先ホスト2001のハードウェア

アドレス情報が必要になる。そのため、プロトコル制御部1005から入力し、IPv6パケットに変換したデータを一時的にIPv4-IPv6スイッチ制御部1010へ

内に保持し、接続先ホスト2001のハードウェアアドレスを問い合わせるためのNS (Neighbor Solicitation) パケットを生成する。

(6) 待開平 11-252172

【0071】IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、プロトコル制御部1006から入力されるIPv4パケットのヘッダ変換処理判定とDNSパケット判定をしている。また、LAN制御部1007から入力されている。また、LAN制御部1007から入力されている。また、LAN制御部1007から入力されている。

【0072】まず、プロトコル制御部1005から入力されるバケットに対する処理について説明する。

【0073】IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、プロトコル制御部1005からIPv4パケットを入力すると、まず、それがDNSパケットであるかど

うかを判定する(10001)。DNSパケットの場合、DNSヘッダのメッセージ内容を解釈してメッセージの内容により呼び出す制御部をスイッチする(100

02)。

【0074】そのメッセージの内容がDNS応答パケットの場合、IPv4パケットをそのままLAN制御部に

出力する(10003)。そのメッセージの内容がDNS
S問い合わせパケットの場合は、DNS-NAT連携機能
御部にIPv4パケットを出力する(10004)。

【0075】プロトコル制御部1005からの入力されたIPv4パケットがDNSパケット以外の場合は、入力したIPv4パケットのIPv4ヘッダ内の送信先IP

Pv4アドレスを元にヘッダ交換制御部1013内のアドレス交換テーブル1015の検索を行う(1005)。IPv4ヘッダ内の送信先IPv4アドレスがア

【0079】DNSパケットは通常、UDP (User Datagram Protocol) が収められる。UDPヘッダフォーマットを図11に示す。UDPヘッダは、ソースポート番号、デスティネーションポート番号、データ長、UDPチェックサムフィールドで構成される。DNSのポート番号は通常53が使用される。図112は、DNSヘッダフォーマットを示している。DNSヘッダは、ID、制御フィールド、問い合わせレコード数、応答レコード数、登録レコード数、追加レコード数、削除レコード数にわかれている。IDフィールドは、問い合わせパケットを生成するとき任意に生成される値で、問い合わせパケットに対応する応答パケットのDNSヘッダのIDは、これと同じ値を持つ。制御フィールドには、問い合わせレコード数のパケット情報が入っている。

【0080】図113は、DNS問い合わせメッセージフォーマットを示している。名前フィールドには、問い合わせのドメインネームがセットされる。QTYPEフィールドは、IPv4/IPv6アドレスの等の問い合わせパケットの識別子がセットされる。

【0081】図114は、DNS応答メッセージフォーマットを示している。名前フィールドは問い合わせのドメインネームがセットされる。QTYPEフィールドは、IPv4/IPv6アドレスの等の問い合わせパケットの識別子がセットされる。IPv4 or IPv6アドレスフィールドは、QTYPEフィールドで指定したアドレス種別に対応するアドレスがセットされる。

【0082】DNS-NAT逆接続制御部1012の処理フローについて図8、9を使って説明する。DNS-NAT逆接続制御部1012は、その処理内容を大きく分けてプロトコル制御部1005から入力されるDNSパケットの処理 (図8のDNSパケット送信処理で説明する) とLAN制御部1007から入力するDNSパケットの処理 (図9のDNSパケット受信処理で説明する) に分けられる。

【0083】まず、図8を使ってDNS-NAT逆接続制御部1012がIPv4-IPv6スイッチ制御部1010からDNSアドレス問い合わせパケット (IPv4パケット) を入力したときの処理フローについて説明する。

【0084】まず、入力したIPv4パケットのUDPヘッダをチェックし、ソースポート番号が53でDNSヘッダのタイプがDNS問い合わせパケットかどうか判定する (8001)。DNSアドレス問い合わせパケットでない場合、IPv4パケットをそのままLAN制御部に出力する (8002)。

【0085】DNSアドレス問い合わせパケットの場合、DNSパケットをコピーし (8003)、コピーしたパケットを使ってIPv6アドレスに対するDNS問い合わせパケットを生成する (8004)。そして、DNSヘッダのIDを問い合わせパケットキーに登録す

る (8005)。

【0086】最後に、IPv6アドレスのDNS問い合わせパケットをLAN制御部1007に出力し (8006)、IPv4アドレスのDNS問い合わせパケットをLAN制御部1007に出力する (8007)。

【0087】つぎに図9を使ってDNS-NAT逆接続制御部1012がLAN制御部1007よりDNS応答パケットを入力したときの処理フローについて説明する。

【0088】まず、受信パケットのDNSヘッダのIDと問い合わせパケットキーに登録してあるIDの比較を行い、DNS応答パケットのIDが問い合わせパケットキー-1016に登録してある識別子と一致したものであるかどうかを検査する (9001)。

【0089】無かったらそのままプロトコル制御部1005へDNS応答パケットを出力する (9002)。あった場合、DNS問い合わせパケットの該当パケットに対し、既に応答パケットがきたかどうかをチェックする (9003)。既に応答パケットが来ていたら、該当レコードを問い合わせパケットからデキューして (9004)、現在受信処理中のDNS応答パケットは廃棄する (9005)。

【0090】まだ、応答パケットが未処理の場合は、問い合わせパケットの該当レコードに処理済みフラグを立て (9006)、次の処理に進む。

【0091】つぎに、応答メッセージ内のIPアドレスを判定する (9007)。応答メッセージのIPアドレスがIPv4アドレスの場合、そのままDNS応答パケットをプロトコル制御部に渡す (9008)。応答メッセージ内のIPアドレスがIPv6の場合、対応するIPv4アドレスをアドレスプールテーブルより取り出し、アドレス変換テーブルに登録する (9009)。つぎに、アサインしたIPv4アドレスを使ってDNS応答パケットを作成 (9010) し、作成したDNS応答パケットをプロトコル制御部1005へ出力する (9011)。

【0092】つぎに、本発明の第二の実施例について説明する。

【0093】図5は、LAN制御装置5001の構成を示している。LAN制御装置5001は、アプリケーション (AP) が動くユーザ空間1002とカーネル空間1003からなる。ユーザ空間1002には、TCP/IPv4対応AP1004がある。

【0094】カーネル空間1003には、プロトコル制御部1005、プロトコル変換制御部1006、LAN制御部1007から構成されている。

【0095】プロトコル制御部は、TCP送受信制御部1008とIPv4制御部1009から構成され、TCP/IPv4対応AP1004から受け取ったデータをIPv4パケットとしてプロトコル変換制御部1006に渡す。

【0096】プロトコル変換制御部1006は、IPv4-IPv6スイッチ制御部1010、パッパ変換制御部1011、DNS-NAT逆接続制御部1012、ヘッダ変換制御部1013、IPv4送受信制御部1016、IPv6送受信制御部1014から構成される。

【0097】つぎに、各制御部についての機能内容について説明する。

【0098】IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、プロトコル制御部1005から渡されたIPv4パケットとLAN制御部1007からの受信パケット (IPv4パケット、IPv6パケット) に対して、パケットスイッチ制御機能を持つ。パッパ変換制御部1011は、プロトコル制御部1005とプロトコル変換制御部1006のパッパ変換制御を行う。

【0099】IPv4送受信制御部は、IPv4プロトコル処理を行う。

【0100】IPv6送受信制御部は、IPv6プロトコル処理を行う。アドレス変換制御部は、アドレス変換テーブルに従ってIPv4ヘッダとIPv6ヘッダの変換を行う。DNS-NAT逆接続制御部は、IPv4のアドレス (通常プライベートアドレス) をプーリングして、接続先ホストのIPv6アドレスをプーリングしてIPv4アドレスを割り当て、それをアドレス変換制御部内のアドレス変換テーブルに登録する。

【0101】つぎに、本発明の第三の実施例について説明する。

【0102】図6は、LAN制御装置6001の構成を示している。これは、PC等で一般的に使用される構成として、カーネル6004、TCP/IPv4対応AP6002、ソケットエミュレータ6003、トランスポートドライバ (TCP/IP) 6005、カーネルネットワーク間インタフェース制御部6006、ネットワークアダプタエミュレーション制御部6007、NIC (Network Interface Card) 制御部6015がある。

【0103】本発明では、ネットワークインタフェース制御部6007とNIC制御部6015の間に、IPv4-IPv6スイッチ制御部1010、パッパ変換制御部6009、ヘッダ変換制御部1013、IPv4送受信制御部5017、IPv6送受信制御部1014、DNS-NAT逆接続制御部1012を設けることにより、IPv4-IPv6ヘッダ変換機能を実現し、IPv4対応アプリケーションをIPv6ネットワーク上で通信可能にさせる。

【0104】IPv4-IPv6スイッチ制御部1010は、ネットワークインタフェース制御部6007から渡されたIPv4パケットとNIC制御部6015からの受信パケット (IPv4パケットまたは、IPv6パケット) に対して、パケットスイッチ制御を行う。パッパ変換制御部6009は、カーネル6004が管理するパッパとIPv4送受信制御部5017、IPv6

送受信制御部1014、ヘッダ変換制御部1013、DNS-NAT逆接続制御部1012が扱うパッパとの変換制御を行う。

【0105】IPv4送受信制御部5017は、IPv4プロトコル処理を行う。

【0106】IPv6送受信制御部1014は、IPv6プロトコル処理を行う。ヘッダ変換制御部1013は、アドレス変換テーブル1015に従ってIPv4ヘッダとIPv6ヘッダの変換を行う。DNS-NAT逆接続制御部1012は、IPv4のアドレス (通常プライベートアドレス) をプーリングして、接続先ホストのIPv6アドレスに対してプーリングしてIPv4アドレスを割り当て、それをヘッダ変換制御部内のアドレス変換テーブル1015に登録する。

【0107】

【発明の効果】プロトコル変換制御部従来のプロトコル制御部とLAN制御部の間におき、プロトコル制御部とLAN制御部との間で流れるパケットをプロトコル変換制御部がIPv4とIPv6のヘッダ変換することにより、プロトコル制御部にデータを渡すアプリケーションがIPv4対応のものであってもIPv6ネットワークに接続される他の装置とIPv6による通信が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例におけるLAN制御装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例における通信ネットワークシステムの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例におけるホストAのアドレス変換テーブルの構成例を示す図である。

【図4】本発明の実施例におけるホストBのアドレス変換テーブルの構成例を示す図である。

【図5】本発明の第二の実施例におけるLAN制御装置の構成を示す図である。

【図6】本発明の第三の実施例におけるLAN制御装置の構成を示す図である。

【図7】MACアドレス解決のためのパケットシーケンスを示す図である。

【図8】DNS-NAT逆接続制御部の処理フロー (DNSパケット送信処理) である。

【図9】DNS-NAT逆接続制御部の処理フロー (DNSパケット受信処理) である。

【図10】IPv4-IPv6スイッチ制御部のパケットスイッチ制御処理フロー

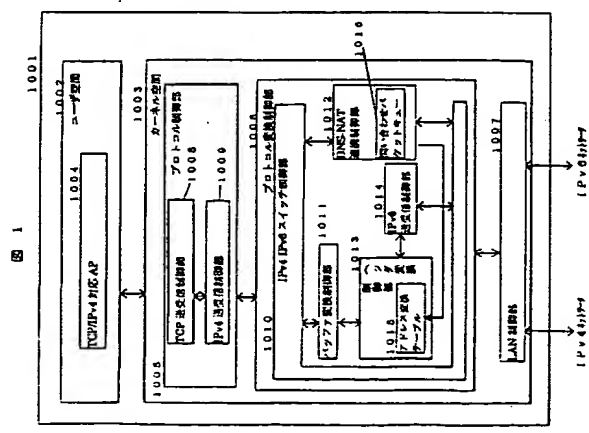
【図11】UDPヘッダパケットのフォーマットである。

【図12】DNSヘッダパケットのフォーマットである。

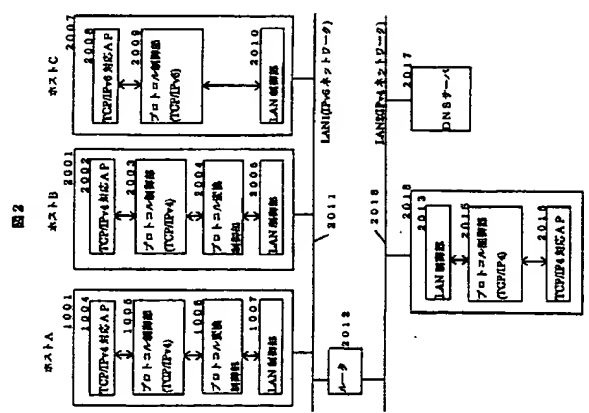
【図13】DNS問い合わせメッセージのフォーマットである。

【図14】 DNS応答メッセージのフォーマットである。
【図15】 ARPメッセージのフォーマットである。
【図16】 情報処理装置の構成を示す図である。
【符号の説明】
1001...LAN制御部、
1004...TCP/IP対応AP、
1005...プロトコル制御部、
1006...プロトコル変換制御部、
1007...LAN制御部、
1008...TCP送受信制御部、
1009...IPV4送受信部、
1010...IPV4-IPV6スイッチ制御部、
1011...パブリック変換制御部、
1012...DNS-NAT変換制御部、
1013...ヘッダ変換制御部、
1014...IPV6送受信制御部、
1015...アドレス変換テーブル。

【図1】



【図2】



【図3】

図3

IP+8アドレス	IP+4アドレス	4001
IP+8A	IP+4A	
IP+8B	IP+4B	
IP+8C	IP+4C	
IP+8D	IP+4D	

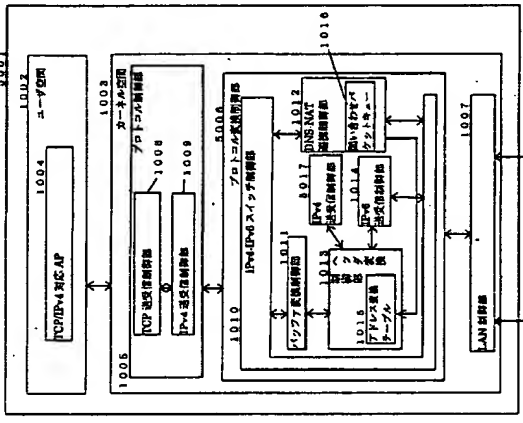
【図4】

図4

IP+8アドレス	IP+4アドレス	4001
IP+8A	IP+4A	
IP+8B	IP+4B	
IP+8C	IP+4C	
IP+8D	IP+4D	

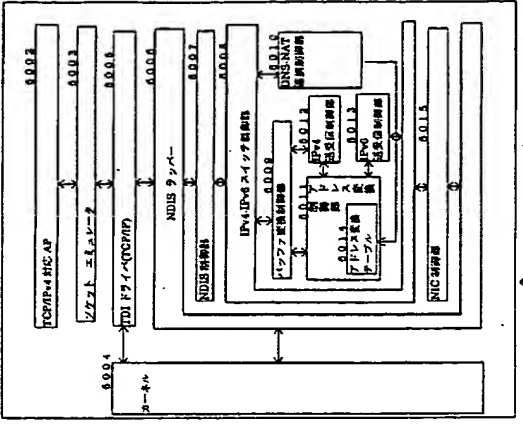
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

図7

プロトコル制御部 (IPV4-IPV6) スイッチ制御部1010 2001

【図8】

図8

